



06-13-01
PATENT APPLICATION

THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re: Application of

Shinobu OZEKI et al.

Application No.: 09/865,570

Filed: May 29, 2001

Docket No.: 109663

For: MULTIFUNCTION SYSTEM

CLAIM FOR PRIORITY

Director of the U.S. Patent and Trademark Office
Washington, D.C. 20231

Sir:

The benefit of the filing date of the following prior foreign application filed in the following foreign country is hereby requested for the above-identified patent application and the priority provided in 35 U.S.C. §119 is hereby claimed:

Japan Application No. 2000-159233 filed May 29, 2000

In support of this claim, a certified copy of said original foreign application:

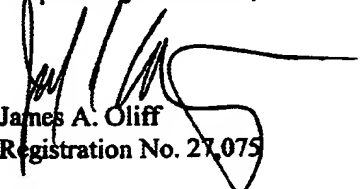
 X is filed herewith.

 was filed on in Parent Application No. filed .

 will be filed at a later date.

It is requested that the file of this application be marked to indicate that the requirements of 35 U.S.C. §119 have been fulfilled and that the Patent and Trademark Office kindly acknowledge receipt of this document.

Respectfully submitted,



James A. Oliff
Registration No. 27,075

Joel S. Armstrong
Registration No. 36,430

JAO:JSA/tal

Date: July 5, 2001

OLIFF & BERRIDGE, PLC
P.O. Box 19928
Alexandria, Virginia 22320
Telephone: (703) 836-6400

DEPOSIT ACCOUNT USE
AUTHORIZATION
Please grant any extension
necessary for entry;
Charge any fee due to our
Deposit Account No. 15-0461

BEST AVAILABLE COPY

BEST AVAILABLE COPY



日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出願年月日

Date of Application:

2000年 5月29日

出願番号

Application Number:

特願2000-159233

出願人

Applicant(s):

富士ゼロックス株式会社

CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

2001年 5月25日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

及川耕造



出証番号 出証特2001-3044948

【書類名】 特許願
【整理番号】 FE00-00223
【提出日】 平成12年 5月29日
【あて先】 特許庁長官殿
【国際特許分類】 G02B 6/28

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県足柄上郡中井町境4 3 0 グリーンテクなかい
富士ゼロックス株式会社内

【氏名】 小関 忍

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県足柄上郡中井町境4 3 0 グリーンテクなかい
富士ゼロックス株式会社内

【氏名】 浜田 勉

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県足柄上郡中井町境4 3 0 グリーンテクなかい
富士ゼロックス株式会社内

【氏名】 岡田 純二

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県足柄上郡中井町境4 3 0 グリーンテクなかい
富士ゼロックス株式会社内

【氏名】 舟田 雅夫

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県足柄上郡中井町境4 3 0 グリーンテクなかい
富士ゼロックス株式会社内

【氏名】 上村 健

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県足柄上郡中井町境4 3 0 グリーンテクなかい
富士ゼロックス株式会社内

【氏名】 山田 秀則

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県足柄上郡中井町境 4 3 0 グリーンテクなかい
富士ゼロックス株式会社内

【氏名】 逆井 一宏

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県足柄上郡中井町境 4 3 0 グリーンテクなかい
富士ゼロックス株式会社内

【氏名】 経塚 信也

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県足柄上郡中井町境 4 3 0 グリーンテクなかい
富士ゼロックス株式会社内

【氏名】 石田 裕規

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県足柄上郡中井町境 4 3 0 グリーンテクなかい
富士ゼロックス株式会社内

【氏名】 高梨 紀

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県足柄上郡中井町境 4 3 0 グリーンテクなかい
富士ゼロックス株式会社内

【氏名】 三浦 昌明

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県足柄上郡中井町境 4 3 0 グリーンテクなかい
富士ゼロックス株式会社内

【氏名】 小林 健一

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県海老名市本郷 2 2 7 4 番地 富士ゼロックス株
式会社海老名事業所内

【氏名】 矢口 剛

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県海老名市本郷 2 2 7 4 番地 富士ゼロックス株式会社海老名事業所内

【氏名】 浜 和弘

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県海老名市本郷 2 2 7 4 番地 富士ゼロックス株式会社海老名事業所内

【氏名】 松井 利樹

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県海老名市本郷 2 2 7 4 番地 富士ゼロックス株式会社海老名事業所内

【氏名】 荒井 康裕

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県海老名市本郷 2 2 7 4 番地 富士ゼロックス株式会社海老名事業所内

【氏名】 森 浩隆

【特許出願人】

【識別番号】 000005496

【氏名又は名称】 富士ゼロックス株式会社

【代理人】

【識別番号】 100079049

【弁理士】

【氏名又は名称】 中島 淳

【電話番号】 03-3357-5171

【選任した代理人】

【識別番号】 100084995

【弁理士】

【氏名又は名称】 加藤 和詳

【電話番号】 03-3357-5171

【選任した代理人】

【識別番号】 100085279

【弁理士】

【氏名又は名称】 西元 勝一

【電話番号】 03-3357-5171

【選任した代理人】

【識別番号】 100099025

【弁理士】

【氏名又は名称】 福田 浩志

【電話番号】 03-3357-5171

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 006839

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9503326

【包括委任状番号】 9503325

【包括委任状番号】 9503322

【包括委任状番号】 9503324

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 マルチファンクションシステム

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 光信号を受信可能な画像信号入力部を有し、前記画像信号入力部から入力された光信号に応じて画像を出力する画像出力ユニットと、

光信号を出力可能な第 1 光信号出力部を有し、前記第 1 光信号出力部を介して第 1 の機能に応じた光信号を出力する機能を有する第 1 機能ユニットと、

光信号を出力可能な第 2 光信号出力部と、光信号を受信可能な光信号入力部と、を有し、前記第 2 光信号出力部を介して第 2 の機能に応じた光信号を出力する機能及び前記光信号入力部を介して入力された光信号を受信する機能を有する第 2 機能ユニットと、

前記画像信号入力部、前記第 1 光信号出力部、前記第 2 光信号出力部、及び前記光信号入力部がそれぞれ接続され、少なくとも前記第 1 光信号出力部から出力された光信号を前記画像信号入力部及び前記光信号入力部に分配して伝送すると共に、前記第 2 光信号出力部から出力された光信号を前記画像信号入力部に伝送する分配型光信号伝送体と、

を含むマルチファンクションシステム。

【請求項 2】 前記第 1 光信号出力部及び前記第 2 光信号出力部は、複数の異なる種類の光信号を生成する生成手段を含み、かつ、前記画像信号入力部及び前記光信号入力部は、入力された光信号から特定種類の光信号を抽出する抽出手段を含むことを特徴とする請求項 1 記載のマルチファンクションシステム。

【請求項 3】 前記複数の異なる種類の光信号は、強度レベルが各々異なる光信号であることを特徴とする請求項 2 記載のマルチファンクションシステム。

【請求項 4】 前記複数の異なる種類の光信号は、波長が各々異なる光信号であることを特徴とする請求項 2 記載のマルチファンクションシステム。

【請求項 5】 前記複数の異なる種類の光信号は、前記分配型光信号伝送体への出力タイミングが各々異なる光信号であることを特徴とする請求項 2 記載のマルチファンクションシステム。

【請求項 6】 前記第 1 光信号出力部及び前記第 2 光信号出力部が出力すべき光信号の種類と、前記画像信号入力部及び前記光信号入力部で抽出すべき光信号の種類と、を指定することにより、前記画像出力ユニット、前記第 1 の機能ユニット、及び前記第 2 の機能ユニットのそれぞれの通信を調停する調停手段をさらに備えたことを特徴とする請求項 2 乃至請求項 5 の何れか 1 項に記載のマルチファンクションシステム。

【請求項 7】 前記分配型光信号伝送体は、入力された光信号を拡散する拡散手段を備えたことを特徴とする請求項 1 乃至請求項 6 の何れか 1 項に記載のマルチファンクションシステム。

【請求項 8】 前記画像出力ユニットは印刷装置を有し、前記第 1 機能ユニットは画像読取装置を有し、前記第 2 機能ユニットは少なくとも前記光信号入力部から入力された信号を記憶する記憶手段を備え、

前記第 1 機能ユニットは、印刷用の画像に応じた光信号を出力し、前記第 2 機能ユニットは、前記光信号入力部を介して入力された前記光信号に応じた信号を前記記憶部に記憶させると共に第 2 光信号出力部を介して画像に応じた光信号を出力し、前記画像出力ユニットは、前記第 2 機能ユニットから前記画像信号入力部を介して入力された光信号に応じて画像を印刷することを特徴とする請求項 1 乃至請求項 7 の何れか 1 項に記載のマルチファンクションシステム。

【請求項 9】 前記分配型光信号伝送体に第 3 の機能に応じた光信号を出力する第 3 光信号出力部を備えた第 3 機能ユニットを備え、

前記第 1 機能ユニットは、前記第 1 光信号出力部を介して光信号を前記画像出力ユニットに出力し、前記第 3 機能ユニットは、前記第 3 光信号出力部を介して光信号を前記第 2 機能ユニットに伝送することを特徴とする請求項 1 乃至請求項 7 の何れか 1 項に記載のマルチファンクションシステム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明はマルチファンクションシステムに係り、特に、画像出力機能をはじめとする複数の機能を共通のシステムで利用可能なマルチファンクションシステム

マルチファンクションシステムに関する。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術】

近年、画像情報をデジタル信号として取り扱うことで、例えばコピー機能、スキャナ機能、プリンタ機能、ファクシミリ機能といった複数の機能を1台もしくは1つのシステムで利用可能にするマルチファンクションシステムが知られている。

【 0 0 0 3 】

このようなマルチファンクションシステムの概念図を図13に示す。ここで、画像入力装置（IIT:Image Input Terminal）100は原稿読み取り装置、画像出力装置（IOT:Image Output Terminal）102は印刷装置に相当し、コントローラ104にはインターネット等の外部ネットワークとの画像信号の送受信を行うインターフェース、IIT100、IOT102とのインターフェース、さらに図示しない画像情報を記憶する記憶装置が備えられている。

【 0 0 0 4 】

コントローラ104はプリント命令やスキャン命令といったシステムの動作を司るもので、ネットワークインターフェースやモデムを持ち外部とのデータ入出力が可能である。各装置間は、画像信号のビット数に応じた数の配線で互いに接続されており、各装置間は、配線経路中に設けられた信号切換え手段S1、S2、S3を、目的とする機能に応じて切り替えることにより電氣的に接続される。

【 0 0 0 5 】

このため、新たに機能ユニットが追加されると、各機能ユニット間の接続を切り替えるためのスイッチがさらに必要となり、装置構成が複雑となるだけでなく、再度配線設計しなければならないのが一般的である。

【 0 0 0 6 】

また、近年では、画像の高画質化に伴い画像信号のデータ量が増大しているため、配線数はさらに増加傾向にある。例えば、IIT100とコントローラ104とを接続するには、画素データを送信する複数の信号線に加え、プリンタを制御するための複数の制御信号が必要となるが、各々の信号につき1本の信号線を設

けているので、これらの信号の数だけ信号線が必要となる。例えば画像データだけみても、モノクロの印刷装置では1画素の情報をNビットで送受信する場合、N本の信号線が必要になり、さらにカラーの印刷装置では1画素につき色の数をM色とすると、 $M \times N$ 本の信号線が必要となる。

【 0 0 0 7 】

これを解決するため、接続線の多層化と微細化により並列化を進めることにより動作速度の向上とともに装置サイズを抑える工夫がなされてきてはいるが、接続配線間容量や接続配線抵抗に起因する信号遅延により、システムの処理速度が並列信号の伝送速度によって制限されるという問題もある。また、接続配線の高密度化による電磁ノイズ(EMI:Electromagnetic Interference)の問題もシステムの処理速度向上に対しては大きな制約となる。

【 0 0 0 8 】

このため、信号線の本数自体を減らす技術として、例えば複数種類の画素データを時分割で送信する技術が特開平 7 - 2 5 0 7 9 号公報に開示されているが、この技術では、通信速度が遅くなるだけでなく、マルチファンクションシステムにおける装置間接続の複雑さを根本的に解消することはできない。

【 0 0 0 9 】

また、CPU、通信速度および記憶装置の処理速度の向上に伴い、マルチファンクションシステムにおいて、同時に複数の機能を利用する所謂コンカレントジョブ、例えばプリント機能とスキャナ機能を同時に行うジョブを実行できることが要望されてきている。

【 0 0 1 0 】

しかしながら、電気配線を用いたマルチファンクションシステムでコンカレントジョブを行うためにはより複雑な装置構成が必要となる。

【 0 0 1 1 】

この点に関して前述した図 1 3 を参照して説明する。コピージョブ (IIT 1 0 0 から取得した画像を IOT 1 0 2 から出力する動作) とプリントジョブ (コントローラ 1 0 4 側に予め記憶されている画像情報を IOT 1 0 2 から出力する動作) は同じ画像出力装置 (IOT) 1 0 2 に送られるので、同時にイベントが発生するこ

とがないようにその動作が制御される。

【0012】

そこで、同時伝送が行われる可能性のある、例えばプリントジョブとスキャンジョブ（IIT100から取得した画像をコントローラ104側のメモリに保持する動作）を同時に行う場合を想定すると、図中点線で示すような互いに別の経路を経由する必要がある。

【0013】

また、同一経路をそのまま用いてそれぞれのジョブに関わる画像信号を送受信させるには、時系列的に各々のジョブを分割し、タイミングの調整を行いながら各ジョブを処理させればよいが、時分割で処理した場合にはIOT102との同期伝送により2つのジョブを処理するので、高速化を図ることができない。

【0014】

そこで、信号線切換え手段S1、S2、S3を用いて、それぞれの配線が独立して使用できるように配線を互いに分離することが考えられる。ここで、信号切換え手段は各ジョブに応じて信号の伝送のON/OFFを制御する。コピージョブの場合には信号切り換え手段S1をON、信号切り換え手段S2,S3をOFFにする。スキャンジョブの場合には信号切り換え手段S2をON、信号切り換え手段S1,S3をOFFにする。プリントジョブの場合には信号切り換え手段S3をON、信号切り換え手段S1,S2をOFFにする。スキャンジョブとプリントジョブを同時に実行する場合には、信号切り換え手段S2,S3をON、信号切り換え手段S1をOFFにすることで実現できる。

【0015】

しかしながら、この方法では信号切り換え手段をジョブごとに制御する必要があり、しかも配線数が増大し実装面積が大きくなってしまう、という問題がある。

【0016】

また、近年オフィスの省スペース化を向上させるため、デジタル信号を取扱う機器をできるだけ共用化することが要望されており、より多くの機能ユニットが付加される傾向にある。

【0017】

図14には、図13のコントローラ104に加えてFAXコントローラ106を設けたシステムが示されているが、コントローラが複数ある場合には、図14に示すようにシステムが複雑になることは明らかである。ここで、FAXコントローラ106は図示しないモデムを備え、電話回線に接続してFAXの送受信をコントロールするものであり、IIT100で読み取った画像をFAX機能で送信したり、FAX機能で受信した画像をIOT102へ出力するものである。

【0018】

【発明が解決しようとする課題】

以上のように、マルチファンクションシステムにおいては、電気配線を用いて各機能ユニットを接続しているため、高速性、拡張性に優れたシステムとすることが困難である。

【0019】

なお、図15に示すように、EMIや信号遅延を低減させるために、各電気配線を光ファイバ108に置換える方法もあるが、単に伝送速度を高速化することはできるものの、実質的には電気配線の場合となんら変わっておらず、配線の複雑さや拡張性の低さを改善することはできない。

【0020】

また、マルチファンクションシステムにおいて、同時に異なるジョブを実施させる場合に、電気配線を共通信号路として用いたシステムでは配線の配置が複雑になるだけでなく、複数の信号切り換え手段を複雑に制御しなければならず、また、プロセッサ及び画像信号がより多ビット化、大容量化していることに伴う配線数の増大によって、装置設計に多大な制約となっていた。

【0021】

本発明は、上記事情に鑑み、高機能化及び高速性を維持しつつ拡張性に優れたマルチファンクションシステムを提供すること、さらにはコンカレントジョブを行うシステムにおいても拡張性に優れたマルチファンクションシステムを提供することを目的とする。

【0022】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するために、請求項 1 記載の発明のマルチファンクションシステムは、光信号を受信可能な画像信号入力部を有し、前記画像信号入力部から入力された光信号に応じて画像を出力する画像出力ユニットと、光信号を出力可能な第 1 光信号出力部を有し、前記第 1 光信号出力部を介して第 1 の機能に応じた該光信号を出力する機能を有する第 1 機能ユニットと、光信号を出力可能な第 2 光信号出力部と、光信号を受信可能な光信号入力部と、を有し、前記第 2 光信号出力部を介して第 2 の機能に応じた光信号を出力する機能及び前記第 2 光信号入力部を介して入力された光信号を受信する機能を有する第 2 機能ユニットと、前記画像信号入力部、前記第 1 光信号出力部、前記第 2 光信号出力部、及び前記光信号入力部がそれぞれ接続され、少なくとも前記第 1 光信号出力部から出力された光信号を前記画像信号入力部及び前記光信号入力部に分配して伝送すると共に、前記第 2 光信号出力部から出力される光信号を前記画像信号入力部に伝送する分配型光信号伝送体と、を含むことを特徴とする。

【 0 0 2 3 】

マルチファンクションシステムは、画像データに関して複数の機能を備えている。例えば、用紙に印刷された画像を読み込んだり、読み込んだ画像をプリントしたりする機能である。

【 0 0 2 4 】

このようなマルチファンクションシステムにおいて、画像出力ユニットは、光信号を受信可能な画像信号入力部を有している。この画像信号入力部は、例えばフォトダイオードなどの受光素子を含んで構成される。画像出力ユニットでは、この画像信号入力部から入力された該光信号に応じて画像を出力する。出力された画像は例えば印刷したり、ディスプレイに表示したりすることができる。

【 0 0 2 5 】

また、第 1 機能ユニットは、光信号を出力可能な第 1 光信号出力部を有している。第 1 光信号出力部は、例えばレーザダイオードなどの発光素子を含んで構成される。第 1 機能ユニットは、第 1 光信号出力部を介して第 1 の機能に応じた光信号を出力する機能を有する。この第 1 の機能は、例えば画像を読み取ったり、画像を撮影したりする機能である。すなわち、第 1 機能ユニットは、例えばスキ

ャナやデジタルカメラ、ビデオカメラなどの画像読取装置とすることができる。

【 0 0 2 6 】

第 2 機能ユニットは、光信号を出力可能な第 2 光信号出力部と、光信号を受信可能な光信号入力部と、を有している。第 2 光信号出力部は前記第 1 光信号出力部と同様の構成のものを使用することができ、光信号入力部は、前記画像信号入力部と同様の構成のものを使用することができる。この第 2 機能ユニットは、第 2 光信号出力部を介して第 2 の機能に応じた該光信号を出力する機能及び第 2 光信号入力部を介して入力された光信号を受信する機能を有する。すなわち、第 2 機能ユニットは、例えば受信した光信号に所定の処理を施して出力するコントローラとすることができる。

【 0 0 2 7 】

この画像信号入力部、第 1 光信号出力部、第 2 光信号出力部、及び光信号入力部は、分配型光伝送体にそれぞれ接続される。分配型光伝送体は、入力された光信号を複数箇所へ分配するものであり、光透過率が高い材料、例えばシート状の PMMA（ポリメチルメタクリレート）から成る。このような分配型光伝送体は、少なくとも第 1 光信号出力部から出力された光信号を画像信号入力部及び光信号入力部に分配して伝送すると共に、第 2 光信号出力部から出力される光信号を画像信号入力部に伝送する。

【 0 0 2 8 】

すなわち、例えば第 1 機能ユニットで読み取った画像データを分配型光伝送体を介して画像出力ユニットへ出力して印刷させる処理（コピー）、第 1 機能ユニットで読み取った画像データを分配型光伝送体を介して第 2 機能ユニットへ出力して記憶させる処理（スキャン）、第 2 機能ユニットから出力された画像データを分配型光伝送体を介して画像出力ユニットへ出力して印刷させる処理（プリント処理）を同時に行うことが可能となる。

【 0 0 2 9 】

このように、分配型光伝送体に複数の機能ユニットを接続することができるため、配線の配置や制御が複雑になるのを防ぐことができる。また、光信号で通信するため、高速に通信することができる。

【 0 0 3 0 】

また、さらに別の機能を有する機能ユニットを分配型光伝送体に接続してシステムを拡張してもよい。このようにシステムを拡張する場合には、追加する機能ユニットを分配型光伝送体に接続することにより容易に実現できるため、容易にシステムを拡張することができる。

【 0 0 3 1 】

なお、分配型光伝送体に入力された光信号を拡散するための拡散手段を設けても良い。これにより、より多くの箇所へ向けて光信号を伝送することができる。

【 0 0 3 2 】

また、第 1 光信号出力部及び第 2 光信号出力部は、複数の異なる種類の光信号を生成する生成手段を含み、かつ、画像信号入力部及び光信号入力部は、入力された光信号から特定種類の光信号を抽出する抽出手段を含むようにすることができる。これにより、複数の機能ユニット間で同時に通信することができる。このため、異なる複数のジョブを同時に実行させることができ、コンカレントジョブでも高速に処理することができる。

【 0 0 3 3 】

なお、複数の異なる種類の光信号は、強度レベルが各々異なる光信号としたり、波長が各々異なる光信号としたり、光伝送手段への出力タイミングが各々異なる光信号としたりすることができる。

【 0 0 3 4 】

また、画像出力ユニット、第 1 の機能ユニット、及び第 2 の機能ユニットのそれぞれの通信を調停する調停手段をさらに備え、第 1 光信号出力部及び第 2 光信号出力部が出力すべき光信号の種類と、画像信号入力部及び光信号入力部で抽出すべき光信号の種類と、を指定することにより、より適切に通信制御を行うことが可能となる。

【 0 0 3 5 】

また、画像出力ユニットは印刷装置を有し、第 1 機能ユニットは画像読取装置を有し、第 2 機能ユニットは少なくとも光信号入力部から入力された信号を記憶する記憶手段を備えた構成としてもよい。この場合、第 1 機能ユニットは、印刷

用の画像に応じた光信号を出力し、第2機能ユニットは、光信号入力部を介して入力された光信号に応じた信号を記憶部に記憶させると共に第2光信号出力部を介して画像に応じた光信号を出力し、画像出力ユニットは、第2機能ユニットから画像信号入力部を介して入力された光信号に応じて画像を印刷することができる。このように、第2機能ユニットに記憶部を備えることにより、第1機能ユニットで読み取った画像データを保存しつつ、プリント処理を行うことができる。

【0036】

また、分配型光信号伝送体に第3の機能に応じた光信号を出力する第3光信号出力部を備えた第3機能ユニットを備えた構成としてもよい。この場合、第1機能ユニットは、第1光信号出力部を介して光信号を画像出力ユニットに出力し、第3機能ユニットは、第3光信号出力部を介して光信号を第2機能ユニットに伝送することができる。この第3の機能ユニットは、例えばシステム外部からの信号を受信する外部インターフェース、例えばモデムとすることができる。これにより、外部と第2機能ユニットとの通信を行いつつコピー処理などを行うことができる。

【0037】

【発明の実施の形態】

〔第1実施形態〕

以下、本発明の第1実施形態について説明する。

【0038】

図1には、本発明に係るマルチファンクションシステム10が示されている。マルチファンクションシステム10は、複数(図1において3個)の機能ユニット12A、12B、12Cが、光分配装置16に接続された構成となっている。機能ユニット12A、12B、12Cは、光分配装置16を介して他の機能ユニットと通信するためのインターフェース14A、14B、14Cをそれぞれ備えている。

【0039】

ここで、例えばインターフェース14Cから出力された光信号は光分配装置16に導かれ、この光分配装置16により信号光は分岐されインターフェース14

A及びインターフェース14Bに伝送される。また、インターフェース14Aまたはインターフェース14Bからの光信号も同様に、光分配装置16に導かれ、インターフェース14Cに伝送される。

【0040】

光分配装置16は、分配型光信号伝送媒体を含んで構成されている。この分配型光信号伝送媒体は、入力した光信号を受動的に分配して出力側に伝播させる光伝送媒体を指し、例えば、特開平10-123350号公報や特開平10-62657号公報に開示されているシート状の光データベースを用いることができる。

【0041】

この光データベースは、共通信路において入射した信号光を拡散部で拡散して伝播するものであるため、受発光部を有した複数の回路基板を簡易な取付けで確実に光結合させることができ、精密な光学的位置合わせを必要とせず、また、回路基板の数や取付け位置を自由に変えることができ、拡張性に富んだ自由度の高いシステムを構築できる、といったメリットがある。

【0042】

また、伝送路を用いるため埃などに対する耐環境性を有し、光学的位置合わせを必要としないため温度変化等にも強い、という長所も備えている。その他にも、米国特許4213670号に開示されたシート状の伝送媒体を用いることもできるが、この伝送媒体は媒体内の自然拡散を用いて光信号を分配するものであるため、均一に伝播させるには、光信号の入射部から出射部までの距離を長くする必要があり、これに対し、前述した拡散部を用いて拡散させる方式では、短距離であっても出射側での光量分布を拡散部で所望に設定できる点でもメリットがある。

【0043】

さらに、分配比に応じて複数のY型チャネル導波路を組みあわせて分岐、結合されたスターコプラを用いることもできる。ただし、この場合は高度な設計が必要であると同時に拡張性、価格の面では前述した2つの伝送媒体と比較して劣る点がある。

【0044】

次に、図 2 を参照し、光分配装置 1 6 の具体的な動作について説明する。図 2 に示すように、機能ユニット A1、B1、C1、D1、E1、F1、G1、H1、A2、B2、C2、D2、E2、F2、G2、H2 が光分配装置 1 6 に接続されている。ここで、機能ユニット A1、B1、C1、D1、E1、F1、G1、H1 は、送信すべき電気信号（例えば画素データ信号）を、図示しない電気・光変換回路に接続されたレーザダイオード等の発光素子 1 8 を発光させて光信号に変換し、透光性媒体 2 2 に入射させる。機能ユニット A2、B2、C2、D2、E2、F2、G2、H2 は、透光性媒体 2 2 で分岐された光信号を図示しない光・電気変換回路に接続されたフォトダイオード等の受光素子 2 0 で受光し、この光信号を電気信号に変換して信号処理を行う。

【 0 0 4 5 】

例えば、図 2 に示すように、機能ユニット A1 から入射された信号光は、光分配装置 1 6 により、機能ユニット A2、B2、C2、D2、E2、F2、G2、H2 に伝送される（機能ユニット B1、C1、D1、E1、F1、G1、H1 についても同様）。ここで、光分配装置 1 6 は、1 つの機能ユニットからの信号光を複数の機能ユニットに伝送する光バスとして機能する。

【 0 0 4 6 】

図 2 では、機能ユニット A1（B1、C1、D1、E1、F1、G1、H1）から、機能ユニット A2（B2、C2、D2、E2、F2、G2、H2）へ信号を伝送する場合について示したが、機能ユニット A2（B2、C2、D2、E2、F2、G2、H2）に発光素子を設け、機能ユニット A1（B1、C1、D1、E1、F1、G1、H1）に受光素子を設けることにより、機能ユニット A2（B2、C2、D2、E2、F2、G2、H2）から機能ユニット A1（B1、C1、D1、E1、F1、G1、H1）へ信号を伝送することも可能である。

【 0 0 4 7 】

なお、機能ユニットは、例えばコントロールユニット、ストレージユニット、例えばスキャナやデジタルカメラなどの IIT (image input terminal)、IOT (image output terminal) 等の機器や画像処理回路基板や演算回路基板等といったエリア（機能領域）である。

【 0 0 4 8 】

なお、図 3 に示すように、光分配装置 1 6 を例えば機能ユニット 1 2 C の内部

に設けても良い。

【 0 0 4 9 】

図 4 には、マルチファンクションシステム 1 0 の具体的な構成が示されている。図 4 に示すマルチファンクションシステム 1 0 は、コントローラ 2 4、IIT 2 6、IOT 2 8 が光分配装置 1 6 に接続された構成となっている。

【 0 0 5 0 】

コントローラ 2 4 は、プリント命令やスキャン命令といったシステムの動作を司るもので、図示しないネットワークインターフェースやモデムを備え、外部とのデータ入出力が可能である。IIT 2 6 は、図 5 に示すように例えばスキャナであり、IOT 2 8 は光走査装置やインクジェットヘッドである。

【 0 0 5 1 】

次に、第 1 実施形態の作用として、図 5 に示すマルチファンクションシステム 1 0 における信号伝送について説明する。

【 0 0 5 2 】

まず、例えばプリントジョブでは、コントローラ 2 4 から出力されたプリントデータは、光信号に変換され光分配装置 1 6 へ入射する。入射光は分岐され、出射側の光走査装置 2 8 へ伝送される。光走査装置 2 8 ではこれらのデータを受信し、例えば画像に応じた潜像を感光体上に形成し、これをトナー現像して用紙への印字を行なう。

【 0 0 5 3 】

また、コピージョブでは、スキャナ 2 6 から出力されたコピーデータは、光信号に変換され光分配装置 1 6 へ入射する。入射光は分岐され、出射側の光走査装置 2 8 へ伝送される。光走査装置 2 8 ではこれらのデータを受信し、上記と同様に、例えば画像に応じた潜像を感光体上に形成し、これをトナー現像して用紙への印字を行なう。

【 0 0 5 4 】

また、スキャンジョブでは、スキャナ 2 6 から出力されたスキャンデータは、光信号に変換され光分配装置 1 6 へ入射する。入射光は分岐され、出射側のコントローラ 2 4 へ伝送される。コントローラではこれらのデータを受信し、画像の

取り込みを行なう。

【 0 0 5 5 】

次に、図 4 に示すマルチファンクションシステム 1 0 において、例えばプリントジョブを行いながら、スキャンジョブを行うコンカレントジョブについて説明する。

【 0 0 5 6 】

コンカレントジョブでは、コントローラ 2 4 が保持する所定の画像情報を IOT 2 8 より出力する動作と IIT 2 6 から得た別の画像情報をメモリに保持する動作とを同時に行う。ここで、マルチファンクションシステム 1 0 は、コントローラ 2 4 が外部のネットワークに接続されている場合はネットワークプリンタとして機能し、電話回線と接続されている場合はFAXとして機能する。

【 0 0 5 7 】

この時、光分配装置 1 6 では複数のデータを同時に伝送することになるが、お互いのデータが伝送先、すなわち受信側で分離できるように信号を多重化して伝送することによってコンカレントジョブを実現することができる。

【 0 0 5 8 】

前述したように、電気バスでコンカレントジョブを実行する場合は複数のスイッチを用いて伝送路を切りかえるか、あるいは時分割でデータを送らなければならないが、本発明においてはスイッチを用いない簡易な構成で、かつ必ずしも伝送周波数を上げることなく多重伝送を行うことが可能である。なお、信号を多重化する具体的な方法については後述する。

【 0 0 5 9 】

次に、コピージョブとスキャンジョブをコンカレントに行う場合に付いて説明する。

【 0 0 6 0 】

この 2 つのジョブはともに IIT 2 6 から取得した画像データを伝送するものであるが、IIT 2 6 から IOT 2 8 及びコントローラ 2 4 に向けて同じ信号をブロードキャストすることで同時に実行することができる。このブロードキャスト伝送は電気のバスでは実現可能であるが、光ファイバを用いた構成では複数の光ファイ

バを用いてそれぞれの機器を 1 対 1 に接続しないと実現できない。しかしながら、本発明では 1 つの光分配装置 1 6 を用いることでブロードキャスト伝送を実現している。

【0061】

図 6 には、光走査装置 2 8、スキャナ 2 6、及び光分配装置 1 6 で構成された画像形成装置 3 0 とコントローラ 2 4 とが接続されたマルチファンクションシステム 1 0 の一例が示されている。図 6 に示すマルチファンクションシステム 1 0 は、画像形成装置 3 0 本体とコントローラ 2 4 とをオフィスのフロア内などで物理的に離して配置する要求に応えたシステムである。

【0062】

この場合、電気バスを用いた伝送ではケーブルの寄生容量を原因とする伝送遅延の影響が大きく、高価なケーブルを使用することになるが、本発明のように光バスでの配線の場合は容易に伝送距離を伸ばすことができる。

【0063】

光分配装置 1 6 に用いられる透光性媒体 2 2 には、例えば図 7 (A) に示すようなシート状の透光性媒体を用いることができる。また、透光性媒体 2 2 の上下面及び左右の側面には、透光性媒体 2 2 よりも屈折率の小さいクラッド層（図示省略）を配置することも可能である。透光性媒体 2 2 には、例えばポリメチルメタクリレート、ポリカーボネート、アモルファスポリオレフィンのようなプラスチック材料又は無機ガラス等を用いることができる。

【0064】

また、透光性媒体 2 2 は、前述した分岐導波路や図 7 (B) に示すような融着ファイバを用いることもできる。

【0065】

また、透光性媒体 2 2 の信号光入射面には、図 7 (C) に示すように、拡散部 3 2 を形成しても良い。拡散部 3 2 には、例えばビーム整形ディヒューザ (LSD (Physical Optics Corporation 製)) を用いることができる。

【0066】

さらに、図 7 (D) に示すように、光分配装置 1 6 は、シート状の透光性媒体

2 2 と光ファイバ 3 6 とで構成しても良い。

【 0 0 6 7 】

〔第 2 実施形態〕

以下、本発明の第 2 実施形態について説明する。

【 0 0 6 8 】

図 8 には、本実施形態に係るマルチファンクションシステム 1 0' が示されている。なお、第 1 実施形態で説明したマルチファンクションシステム 1 0 と同一部分には同一符号を付し、その詳細な説明は省略する。

【 0 0 6 9 】

図 8 に示すマルチファンクションシステム 1 0' では、各機能ユニット 1 2 A, 1 2 B, 1 2 C, 1 2 D は電気信号を光信号に変換する信号変換回路 4 0 A, 4 0 B, 4 0 C, 4 0 D をそれぞれ備えている。

【 0 0 7 0 】

各信号変換回路 4 0 A ~ 4 0 D は、光ファイバ 3 6 A ~ 3 6 D を介して光分配装置 1 6 にそれぞれ接続されている。各機能ユニット 1 2 A ~ 1 2 D から出力された電気信号は信号変換回路 4 0 A ~ 4 0 D で光信号に変換され、各光信号は光ファイバ 3 6 A ~ 3 6 D により光分配装置 1 6 に導かれる。

【 0 0 7 1 】

また、信号変換回路 4 0 A ~ 4 0 D には、機能ユニット 1 2 A ~ 1 2 D 間の通信の調停を行うためのアービタ回路 4 2 が接続されている。なお、図 8 では個々の機能を明らかにするために回路を分離し、アービタ回路 4 2 を機能ユニット 1 2 A ~ 1 2 D から分離した構成として示しているが、これに限らず、アービタ回路 4 2 は、何れかの機能ユニットの信号変換回路に含まれていてもよい。

【 0 0 7 2 】

従って、前述した図 1 に示したインターフェース 1 4 は、図 8 に示す信号変換回路、又は信号変換回路及びアービタ回路の両方を含んだ回路に対応する。この信号変換回路 4 0 A ~ 4 0 D は、電気のデジタル信号（1 又は 0）を光の ON / OFF 信号に変換するための回路であるが、変換される光の性質を変えることができ、これにより後述するようにそれぞれの機能ユニット 1 2 A ~ 1 2 D が同時

に信号を送信した場合でもお互いに干渉し合わないような光信号を出力することができるようになっている。

【 0 0 7 3 】

同時に複数の機能ユニット 1 2 から光信号が出力された場合は、光分配装置 1 6 に導かれた光信号はこの光分配装置 1 6 にて合波される。そして、これらの光信号は対面にある機能ユニット 1 2 が接続された光ファイバ 3 6 に入力され、各機能ユニット 1 2 に接続される信号変換回路 4 0 に入射する。

【 0 0 7 4 】

例えば、機能ユニット 1 2 A が機能ユニット 1 2 C にデータを送信する場合、通信元の機能ユニット 1 2 A は通信先である機能ユニット 1 2 C に対し通信を行いたい旨の通信要求信号をアービタ回路 4 2 に対して出力する。アービタ回路 4 2 は、現在の光分配装置 1 6 の使用状態、すなわち通信状態や通信元の機能ユニット 1 2 A から指定された通信先の機能ユニット 1 2 C の状態を確認し、通信許可あるいは通信拒否を示す返答信号を、通信元の機能ユニット 1 2 A に対して出力する。

【 0 0 7 5 】

アービタ回路 4 2 は、通信許可を与える場合は要求元の機能ユニット 1 2 A に通信許可信号及び通信に使用する光信号の種類を指定するための信号を送ると同時に、通信先の機能ユニット 1 2 C の信号変換回路 4 0 C には、通信待機状態への移行を指示するための通信待機信号、及び受信する光信号の種類を指定するための信号を送信する。通信先となる機能ユニット 1 2 C では、アービタ回路 4 2 から通信待機信号を受信すると受信待機状態になる。

【 0 0 7 6 】

ここで、受信待機状態とは、光分配装置 1 6 を通って送られてきた光信号から、自分に対する信号を分離抽出するための設定を行った状態、すなわちアービタ回路 4 2 から指定された種類の光信号を受信可能な状態である。また、他の機能ユニット間の通信により、複数の通信が同時に行われる場合があるので、信号変換回路 4 0 C に入る光信号には複数の信号が重畳されている場合がある。信号変換回路 4 0 C では自分当ての信号を受信するための設定を行う。

【 0 0 7 7 】

これにより、通信元の機能ユニット 1 2 A から送られ、他の機能ユニット 1 2 からの光信号と合波された光信号は、信号変換回路 4 0 C によって通信元からの光信号のみ分離抽出され、さらに電気信号に変換されて通信先の機能ユニット 1 2 C に入力される。なお、同時に他の複数の機能ユニットに信号を送りたければ、上記と同様にアービタ回路 4 2 に対してそれぞれ通信要求信号及び通信に使用する光信号の種類を指定するための信号を送出すればよい。これにより、アービタ回路 4 2 では、通信先として指定された他の複数の機能ユニットに対してそれぞれ通信待機信号及び受信する光信号の種類を指定するための信号を送出する。このように、同時に複数の通信を簡単に実現することができる。

【 0 0 7 8 】

次に、信号変換回路 4 0 の詳細な構成について説明する。

【 0 0 7 9 】

図 9 には電気信号を強度の異なる光信号に変換して送出する信号変換回路 4 0 が示されている。

【 0 0 8 0 】

信号変換回路 4 0 は、通信要求の授受をアービタ回路 4 2 との間で行う通信要求回路 5 0、入力された信号のレベル変換を行うためのレベル変換回路 5 2、電気信号を光信号に変換するための電気－光変換素子 5 4、受光した光信号を電気信号に変換する光－電気変換素子 5 6、強度が重畳された信号から指定されたレベルの信号のみを分離抽出して取り出す分離抽出回路 5 8、抽出すべき強度レベルを分離抽出回路 5 8 に対して指示するレベル選択回路 6 0 から構成されている。

【 0 0 8 1 】

電気－光変換素子 5 4 は、例えば発光ダイオード (LED) やレーザーダイオード (LD) などで構成される。また、光－電気変換素子 5 6 は、例えばフォトダイオード (PD) などで構成される。この電気－光変換素子 5 4 及び光－電気変換素子 5 6 には光ファイバ 3 6 等の導光手段が接続される。

【 0 0 8 2 】

レベル変換回路 5 2 は、機能ユニット 1 2 から出力された電気信号のレベルを変換して電気-光変換素子 5 4 へ出力したり、分離抽出回路 5 8 で分離抽出された信号を元の電気信号レベルに変換して機能ユニット 1 2 へ出力する。

【 0 0 8 3 】

このように構成された信号変換回路 4 0 は、機能ユニット 1 2 から通信すべき電気信号を受けると、通信要求回路 5 0 は、まずアービタ回路 4 2 に対して通信要求信号を通信先の機能ユニットのアドレスと共に送る。そして、通信要求回路 5 0 がアービタ回路 4 2 から通信許可信号を受信すると共に、アービタ回路 4 2 から通信に使用する光信号の強度レベルの指示を受けると、これがレベル選択回路 6 0 に送られる。レベル選択回路 6 0 では、指示された強度レベルで送信するようにレベル変換回路 5 2 に指示する。

【 0 0 8 4 】

そして、レベル変換回路 5 2 は、機能ユニット 1 2 から出力された電気信号のレベルをレベル選択回路 6 0 により指示された強度レベルの信号に変換して電気光変換素子 5 4 へ出力する。電気-光変換素子 5 4 では、これを光信号に変換して光ファイバ 3 6 へ送出する。

【 0 0 8 5 】

一方、光信号を受信する場合は、通信要求回路 5 0 がアービタ回路 4 2 から通信に使用する光信号の強度レベルの指示を受け、これがレベル選択回路 6 0 に送られる。レベル選択回路 6 0 では、指示された強度レベルの信号のみ受信した信号から分離抽出するように分離抽出回路 5 8 に指示する。

【 0 0 8 6 】

そして、光ファイバ 3 6 から受けた信号は光-電気変換素子 5 6 にて光信号から電気信号に変換される。この信号には他の機能ユニットに対する送信信号も重畳されている可能性がある。このため、分離抽出回路 5 8 では、レベル選択回路 6 0 で指定された強度レベルの信号のみを取り出す。

【 0 0 8 7 】

ここでは光の強度レベルが異なる光が重畳されているので、一例として、信号の多重度 2 で、光信号の強度レベルが 1 の光と 2 の光が混在するものとして説明

する。すなわち、例えば機能ユニット 1 2 A からは強度が 0 あるいは 1 の光が発光され、別の機能ユニット 1 2 B からは強度が 0 あるいは 2 の光が発光されることになる。光の強度は光分配装置 1 6 の中で単純に加算されるので、受光側で受けることのできる信号レベルは、0、1、2、3 のいずれかである。このため、以下の表 1 に示すようなテーブルを予め用意しておき、これを参照することにより、合成された信号から自分にデータを送っている送信元の機能ユニットからの信号成分のみ抽出することができる。

【0 0 8 8】

【表 1】

機能ユニット 1 2 A	機能ユニット 1 2 B	合成された強度
0	0	0
1	0	1
0	2	2
1	2	3

【0 0 8 9】

この送信元の機能ユニット 1 2 から送られた信号の強度レベルは、前述したようにアービタ回路 4 2 によりそのときの通信状態によって決定され、レベル選択回路 6 0 へ通知され、さらに分離抽出回路 5 8 に通知される。分離抽出回路 5 8 は、上記のテーブルを参照し、合成された強度の信号から指定された強度の信号のみを抽出する。抽出された信号は、レベル変換回路 6 0 で再び元の電気信号のレベルに変換され、送信先の機能ユニット 1 2 に送られる。

【0 0 9 0】

なお、ここでは 2 多重の場合について説明したが、これに限らず、多重度をさらに増やしても良い。一般に N 多重 (N は正の整数) の場合は、 N 種類の強度レベル 1、 M 、 M^2 、 \dots 、 M^{N-1} (M は 2 以上の整数) を使って通信を行えばよい。

【0 0 9 1】

このように、各機能ユニットを光分配装置により接続し、通信に使用する光の強度レベルを変えることで複数の機能ユニット間で同時に通信することができるため、異なるジョブを同時に実行させることができ、コンカレントジョブでも高

速で処理することができる。また、システムを拡張する場合には、信号の多重度を増やすことにより容易に実現できるため、従来の電気配線を共通信号路として用いたシステムのように配線の配置が複雑になったり、制御が複雑になることもなく、容易にシステムを拡張することができる。

【 0 0 9 2 】

〔第 3 実施形態〕

次に、本発明の第 3 実施形態について説明する。第 3 実施形態では、信号変換回路の他の例について説明する。なお、図 9 に示したマルチファンクションシステム 1 0 と同一部分には同一符号を付し、その詳細な説明は省略する。

【 0 0 9 3 】

図 1 0 に示す信号変換回路 4 0 は、光の波長を変えることで複数の機能ユニット間での通信を可能にするものであり、通信要求回路 5 0、レベル変換回路 5 2、電気－光変換素子 5 4、光－電気変換素子 5 6、波長指示回路 7 0、波長選択回路 7 2、及び波長選択フィルタ 7 4 で構成されている。

【 0 0 9 4 】

このように構成された信号変換回路 4 0 では、機能ユニット 1 2 から通信すべき電気信号を受けると、通信要求回路 5 0 は、まずアービタ回路 4 2 に対して通信要求信号を通信先の機能ユニットのアドレスと共に送る。そして、通信要求回路 5 0 がアービタ回路 4 2 から通信許可信号を受信すると共に、アービタ回路 4 2 から通信に使用する光信号の波長の指示を受けると、これが波長選択回路 7 2 に送られる。そして、機能ユニット 1 2 から出力された電気信号は、波長選択回路 7 2 で選択された波長の光信号に電気－光変換素子 5 4 により変換され、光ファイバなどに送出される。

【 0 0 9 5 】

ここで、異なる波長の光信号を生成するためには次のような方法を用いればよい。すなわち、発信波長の異なる発光素子を複数用意し、その中からアービタ回路 4 2 により指示された波長の光を発光する発光素子を選択発光させる。または、複数の波長の光を発光することできる発光素子を用い、波長選択回路 7 2 でアービタ回路 4 2 から指示された波長の光を発光するように駆動条件を変更する。

【0096】

一方、光信号を受信する場合は、通信要求回路50がアービタ回路42から通信に使用する光信号の波長の指示を受け、これが波長指示回路70に送られる。波長指示回路70では、指示された波長の光のみ透過させるように波長選択フィルタ74の設定を行う。

【0097】

波長選択フィルタ74は、指定された波長の光のみを透過させるフィルタであり、透過波長を変えたフィルタを複数個用いて構成してもよいし、駆動条件を変えることで指定された波長の光のみを透過させるようなフィルタを用いても良い。光ファイバ36から受けた光は、波長選択フィルタ74に入射され、該アービタ回路42から指定された波長の光のみ透過される。

【0098】

そして、光-電気変換素子56にて光信号から電気信号に変換される。変換された信号は、レベル変換回路52で再び元の電気信号のレベルに変換され、送信先の機能ユニット12に送られる。

【0099】

このように、各機能ユニットを光分配装置により接続し、光の波長を変えることで複数の機能ユニット間で同時に通信することができるため、異なるジョブを同時に実行させることができ、コンカレントジョブでも高速で処理することができる。また、システムを拡張する場合には、選択できる信号の波長を増やすことにより容易に実現できるため、従来の電気配線を共通信号路として用いたシステムのように配線の配置が複雑になったり、制御が複雑になることもなく、容易にシステムを拡張することができる。

【0100】

〔第4実施形態〕

次に、本発明の第4実施形態について説明する。第4実施形態では、信号変換回路の他の例について説明する。なお、図9に示したマルチファンクションシステム10と同一部分には同一符号を付し、その詳細な説明は省略する。

【0101】

図 1 1 に示す信号変換回路 4 0 は、光信号を時分割多重で送信することにより複数の機能ユニット間での通信を可能にするものであり、通信要求回路 5 0、レベル変換回路 5 2、電気-光変換素子 5 4、光-電気変換素子 5 6、外部から入力されたクロックから送受信のタイミングを指示するためのクロックを生成するタイミング指示回路 8 0、光-電気変換素子 5 4 からの信号を増幅し、電気信号のレベルを調節する増幅回路 8 2、増幅回路 8 2 で増幅された信号からタイミング指示回路で指示されたタイミングでデータを取り出す標本化回路 8 4、データを送信するタイミングを調整するためのバッファ 8 6 で構成されている。

【 0 1 0 2 】

次に、データの送出タイミングについて、図 1 2 に示すタイミングチャートを参照して説明する。

【 0 1 0 3 】

機能ユニット 1 2 は、送信データと同期した図 1 2 (A) に示すようなクロックをタイミング指示回路 8 0 に出力する。タイミング指示回路 8 0 では、これを基本クロックとし、図 1 2 (B) に示すような例えば 4 倍に通倍したクロックを生成する。すなわち、タイミング指示回路 8 0 では、基本クロックの 4 倍のクロックを発生させることで、データを送出するタイミングを 4 個作っている。

【 0 1 0 4 】

ここで、機能ユニット 1 2 A と機能ユニット 1 2 B とが同時に送信を行うとすると、それぞれの機能ユニット 1 2 から通信要求を受けたアービタ回路 4 2 は、機能ユニット 1 2 A は図 1 2 (C) に示すタイミング①を、機能ユニット 1 2 B はタイミング③を使うようにそれぞれの通信要求回路 5 0 へ指示する。

【 0 1 0 5 】

これにより、通信要求回路 5 0 はタイミング指示回路 8 0 にこれを通知する。そして、タイミング指示回路 8 0 は、指示されたタイミングでタイミング信号をバッファ 8 6 へ出力する。

【 0 1 0 6 】

機能ユニット 1 2 A から送信されたデータが 1 次記憶されたバッファ 8 6 は、このタイミング信号に同期して、すなわちタイミング①に同期して、図 1 2 (F

）に示すようにデータ A をレベル変換回路 5 2 へ出力する。なお、バッファ 8 6 が 1 つのデータ A 1 を出力する時間は、図 1 2 (F) に示すように、図 1 2 (D) に示す機能ユニット 1 2 A がデータ A 1 を出力する時間の 4 分の 1 の時間、すなわち基本クロックの周期の $1/4$ の時間となる。

【 0 1 0 7 】

バッファ 8 6 から出力された信号はレベル変換回路 5 2 により所定レベルの信号に変換され、電気－光変換素子 5 4 により光信号に変換されて光ファイバ 3 6 へ出力される。そして、光分配装置 1 6 に入射される。

【 0 1 0 8 】

一方、機能ユニット 1 2 B のバッファ 8 6 に 1 次記憶されたデータは、上記と同様に、タイミング指示回路 8 0 からの指示によって、タイミング②に同期して、図 1 2 (G) に示すようにデータ B をレベル変換回路 5 2 へ出力する。なお、バッファ 8 6 が 1 つのデータ B 1 を出力する時間は、図 1 2 (G) に示すように、図 1 2 (E) に示す機能ユニット 1 2 A が 1 つのデータ B 1 を出力する時間の 4 分の 1 の時間となる。

【 0 1 0 9 】

バッファ 8 6 から出力された信号はレベル変換回路 5 2 により所定レベルの信号に変換され、電気－光変換素子 5 4 により光信号に変換されて光ファイバ 3 6 へ出力される。そして、光分配装置 1 6 に入射される。

【 0 1 1 0 】

このように、データ A、データ B の 2 つのデータが同時に出力され、これが光分配装置 1 6 の中で合成され、図 1 2 (H) に示すような合成データとなって通信先に伝送される。

【 0 1 1 1 】

一方、通信相手先には、通信に先立って予めアービタ回路 4 2 からデータを取得するタイミングが通知される。すなわち、通信要求回路 5 0、タイミング指示回路 8 0 を介して標本化回路 8 4 へ通知される。光－電気変換素子 5 6 で受信した光信号は電気信号に変換され、増幅回路 8 2 で所定レベルに増幅された後、標本化回路 8 4 に入力される。標本化回路 8 4 では、タイミング指示回路 8 0 によ

って指示された適切なタイミングでデータの取得が行われる。このように、基本クロックより高い周波数のクロックを用いてデータを時分割して送ることができ、高速性を損なうことなく複数の機能ユニット間の通信を同時に行うことができる。

【0112】

このように、各機能ユニットを光分配装置により接続し、光信号を時分割多重で送信することにより複数の機能ユニット間で同時に通信することができるため、異なるジョブを同時に実行させることができ、コンカレントジョブでも高速で処理することができる。また、システムを拡張する場合には、データを送受信するタイミングを増やすことにより容易に実現できるため、従来の電気配線を共通信号路として用いたシステムのように配線の配置が複雑になったり、制御が複雑になることもなく、容易にシステムを拡張することができる。

【0113】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明によれば、高速性及び拡張性に優れたマルチファンクションシステムを構成することができ、システム開発を容易に行うことが可能になると共に、コンカレントジョブ機能を備えたシステムも容易に構成することが可能となる、という効果を有する。

【図面の簡単な説明】

【図1】 第1実施形態に係るマルチファンクションシステムの概略構成図である。

【図2】 光分配装置の概略構成図である。

【図3】 光分配装置を機能ユニット内に設けた場合のマルチファンクションシステムの概略構成図である。

【図4】 マルチファンクションシステムの具体的な構成図である。

【図5】 マルチファンクションシステムの具体的な構成図である。

【図6】 画像形成装置とコントローラとを別々に配置した場合のマルチファンクションシステムの構成図である。

【図7】 光分配装置の具体例を示す図である。

【図 8】 第 2 実施形態に係るマルチファンクションシステムの概略構成図である。

【図 9】 第 2 実施形態に係る信号変換回路の概略構成図である。

【図 1 0】 第 3 実施形態に係る信号変換回路の概略構成図である。

【図 1 1】 第 4 実施形態に係る信号変換回路の概略構成図である。

【図 1 2】 第 4 実施形態に係る信号のタイミングを示すタイミングチャートである。

【図 1 3】 従来におけるマルチファンクションシステムの概略構成図である。

【図 1 4】 従来におけるマルチファンクションシステムの概略構成図である。

【図 1 5】 従来におけるマルチファンクションシステムの概略構成図である。

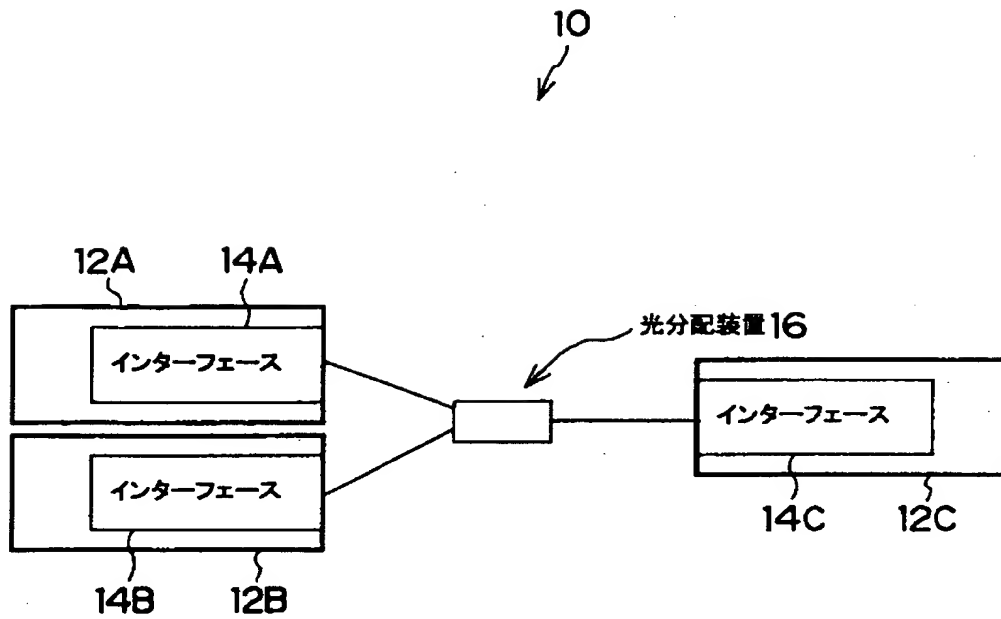
【符号の説明】

- 1 0 マルチファンクションシステム
- 1 2 機能ユニット
- 1 4 インターフェース
- 1 6 光分配装置（分配型光伝送体）
- 1 8 発光素子
- 2 0 受光素子
- 2 2 透光性媒体
- 2 4 コントローラ（第 2 機能ユニット）
- 2 6 I I T（第 1 機能ユニット）
- 2 8 I O T（画像出力ユニット）
- 3 0 画像形成装置
- 3 2 拡散部（拡散手段）
- 3 6 光ファイバ
- 4 0 信号変換回路
- 4 2 アービタ回路（調停手段）

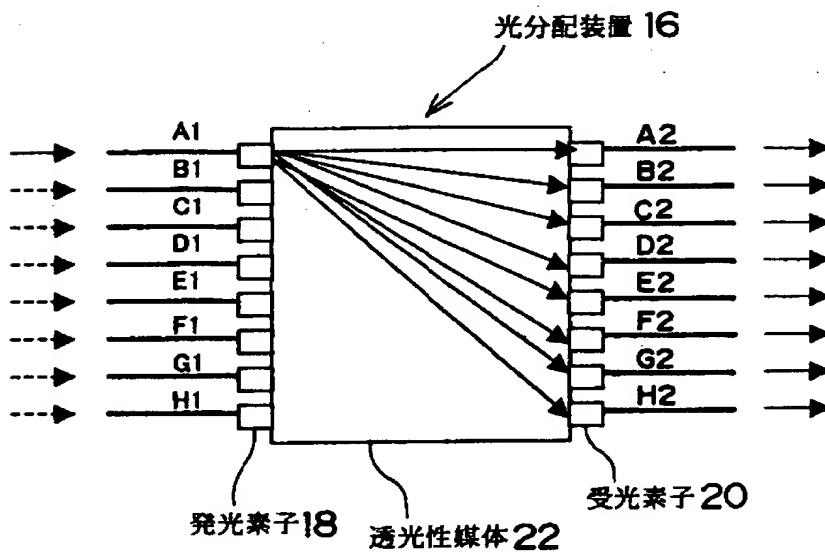
【書類名】

図面

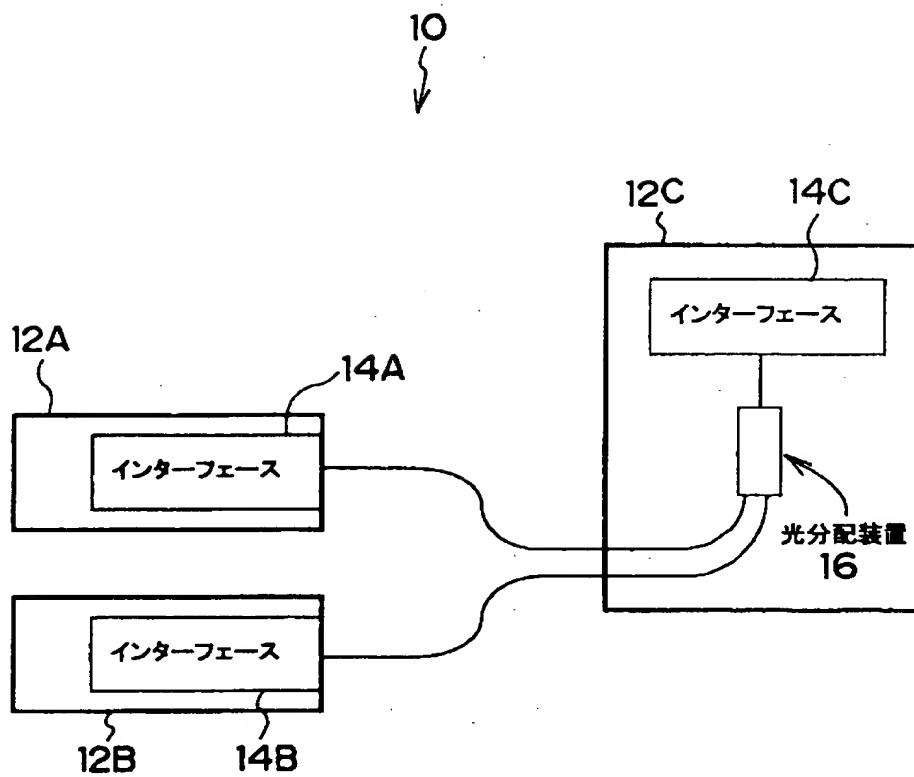
【図 1】



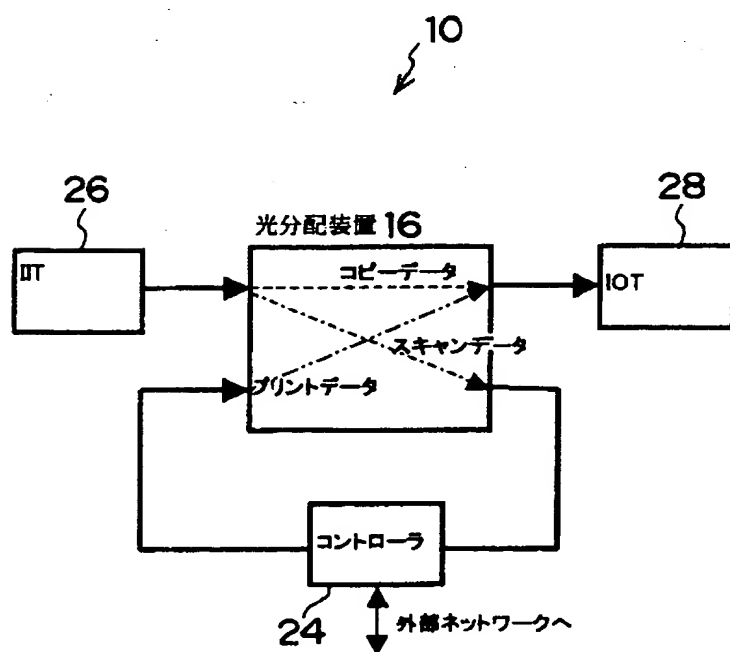
【図 2】



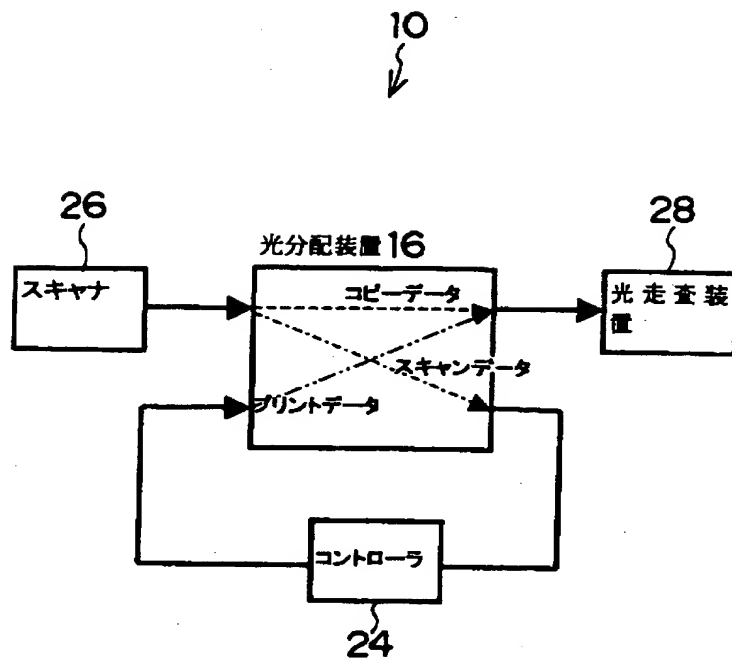
【図 3】



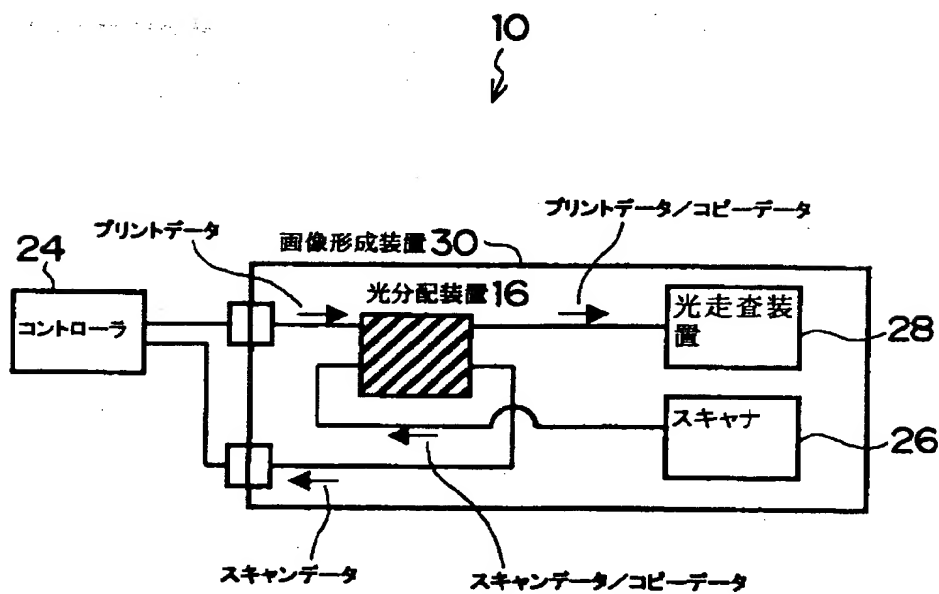
【図 4】



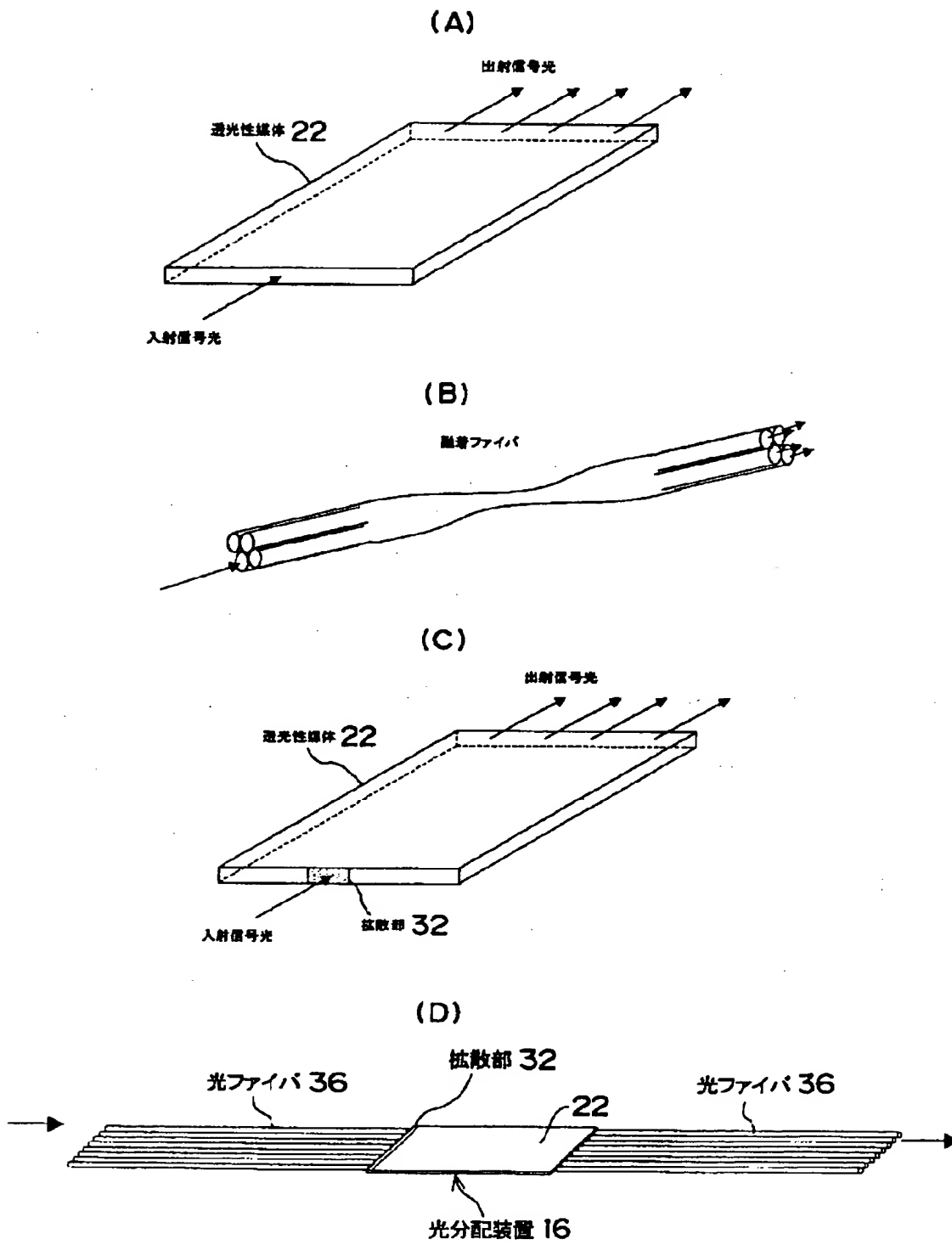
【図 5】



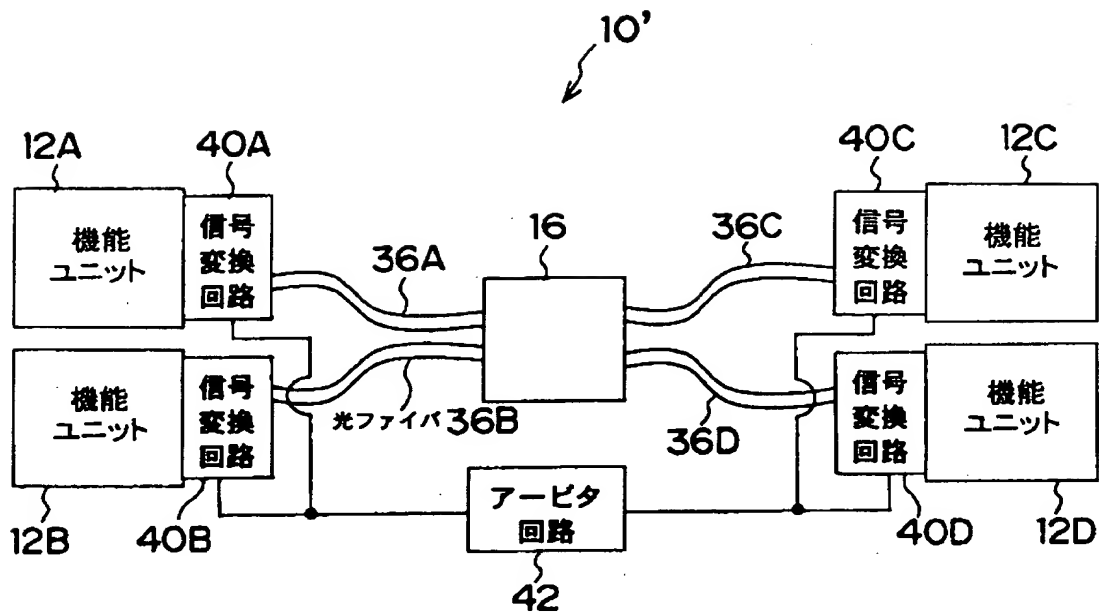
【図 6】



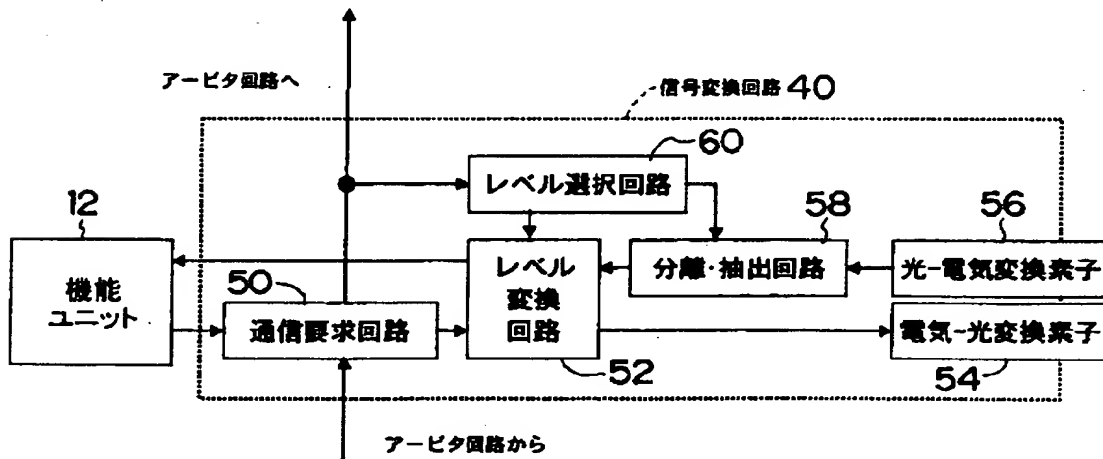
【図 7】



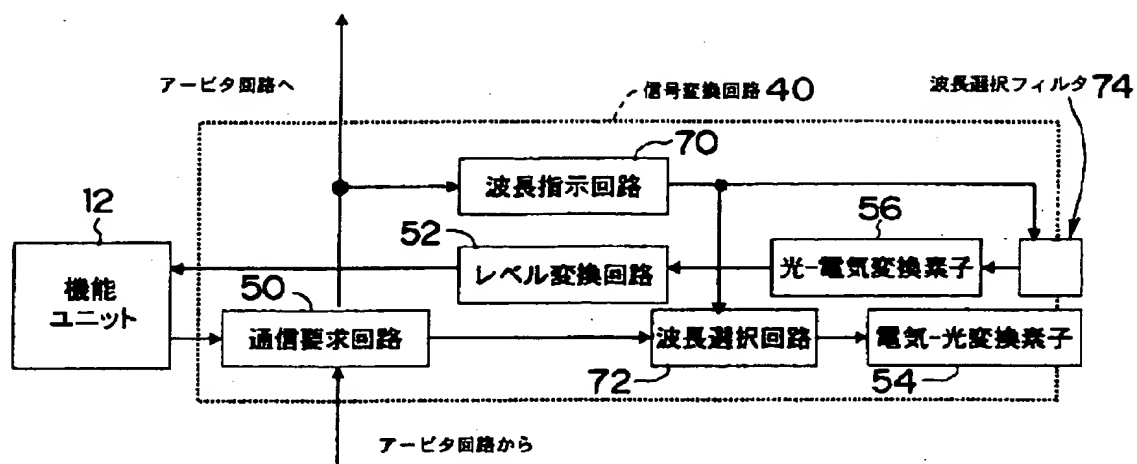
【図 8】



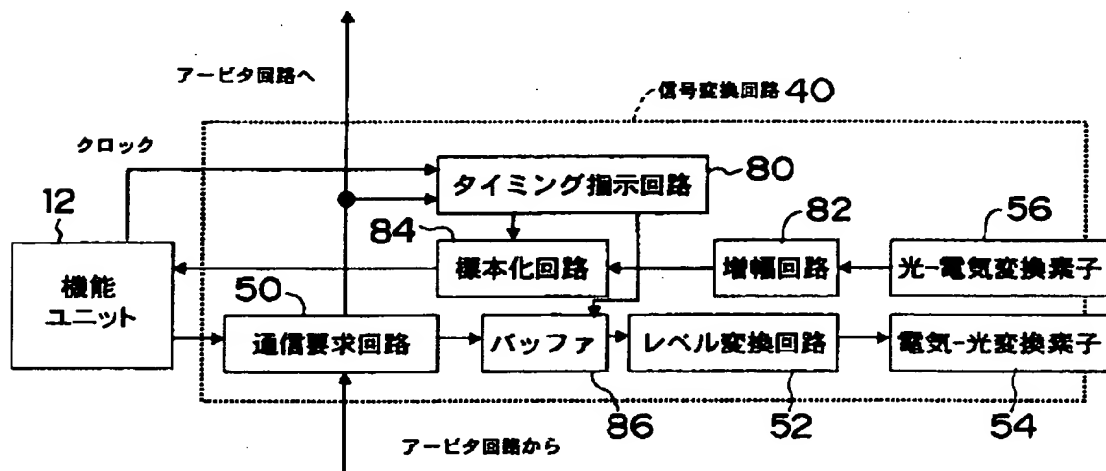
【図 9】



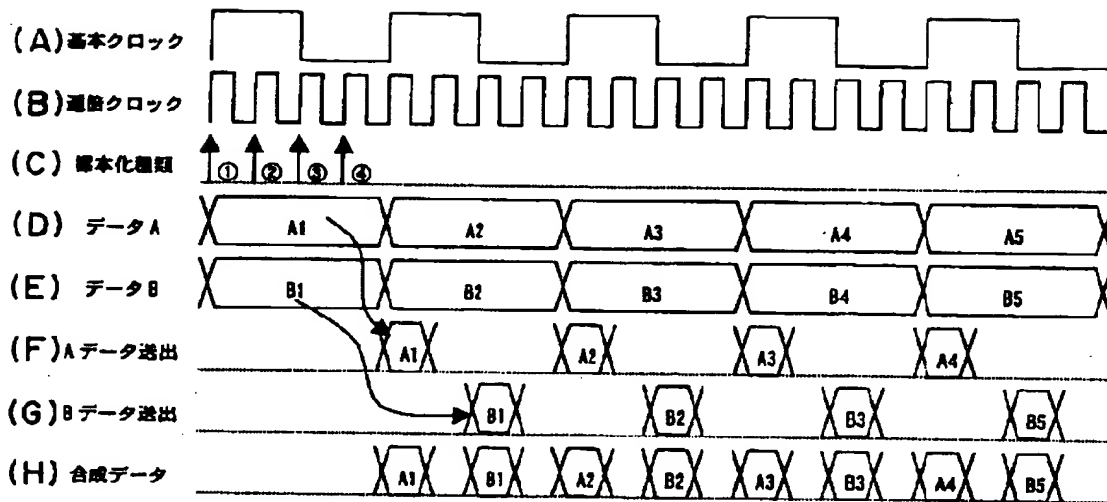
【図 10】



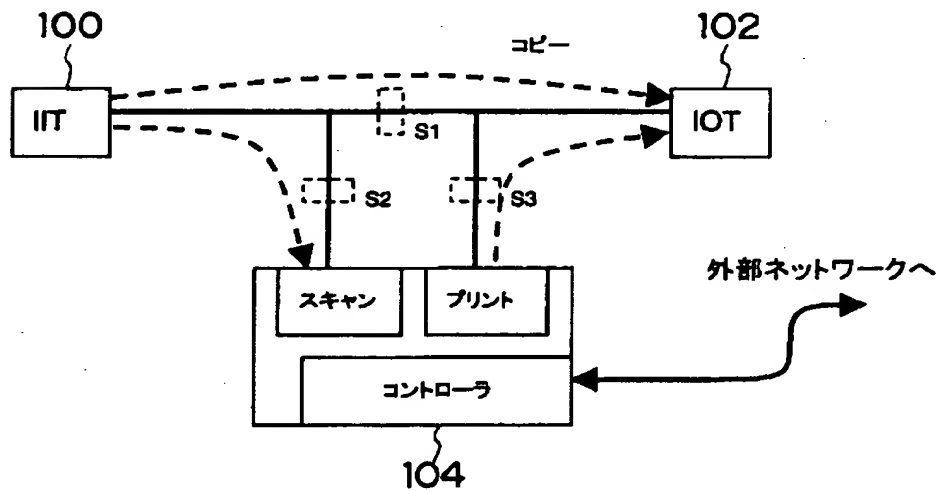
【図 1 1】



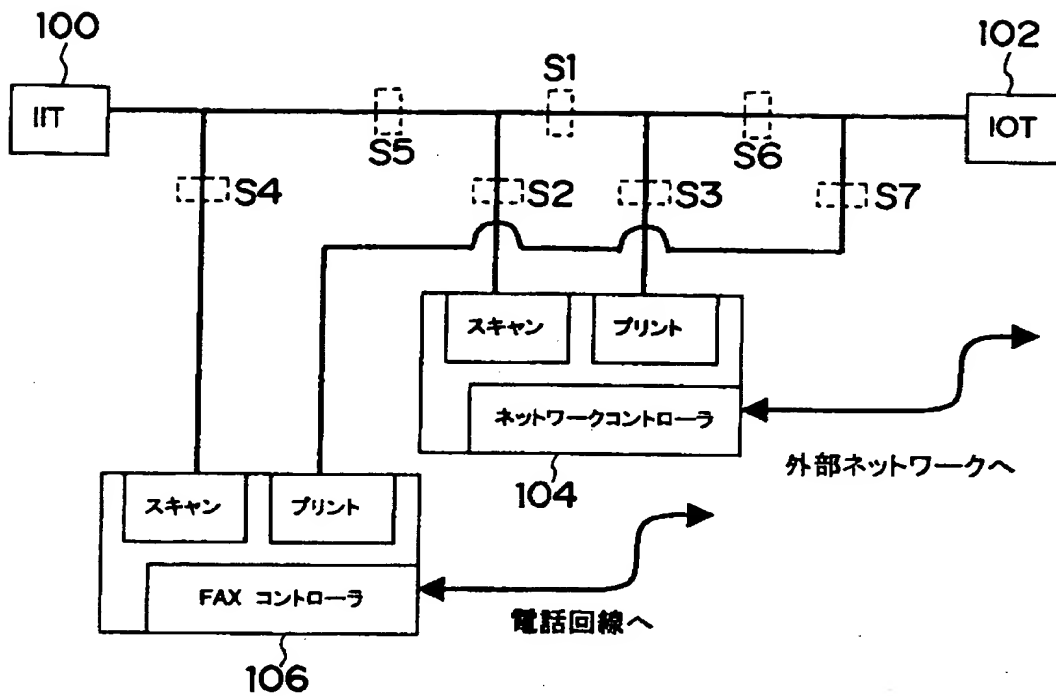
【図 1 2】



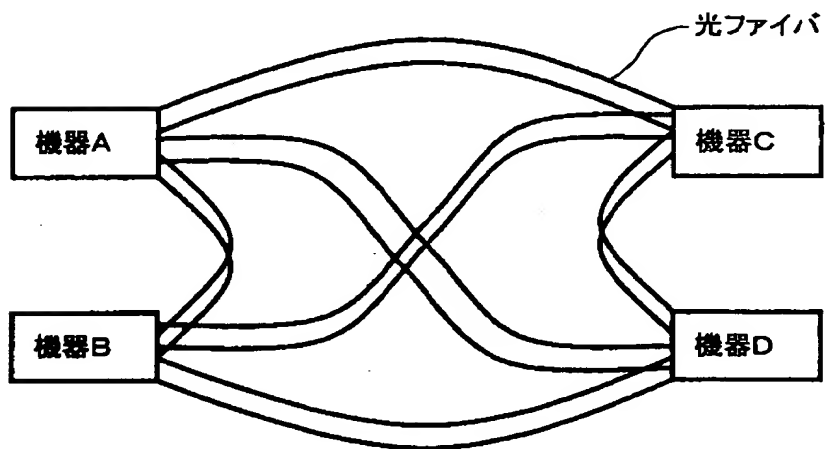
【図 1 3】



【図 1 4】



【図 1 5】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 高機能化及び高速性を維持しつつ拡張性に優れたマルチファンクションシステムを提供する。

【解決手段】 マルチファンクションシステム 1 0 は、コントローラ 2 4、I I T 2 6、I O T 2 6、光分配装置 1 6 を備えている。プリントジョブでは、コントローラ 2 4 から出力されたプリントデータが光信号に変換されて光分配装置 1 6 へ入射され、出射側の I O T 2 8 へ伝送される。I O T 2 8 では受信データを用紙へプリントする。コピージョブでは、I I T 2 6 から出力されたコピーデータが光信号に変換されて光分配装置 1 6 へ入射され、出射側の I O T 2 8 へ伝送される。スキャンジョブでは、スキャナ 2 6 から出力されたスキャンデータは、光信号に変換されて光分配装置 1 6 へ入射され、出射側のコントローラ 2 4 へ伝送される。コントローラ 2 4 では受信データの処理を行なう。

【選択図】 図 4

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000005496]

1. 変更年月日 1996年 5月29日
[変更理由] 住所変更
住 所 東京都港区赤坂二丁目17番22号
氏 名 富士ゼロックス株式会社